

Monitoring device for a safety related vehicle part.

Patent number: EP0612643
Publication date: 1994-08-31
Inventor: HAGER HARALD (DE)
Applicant: AUTENT INGENIEURGESELLSCHAFT F (DE)
Classification:
- international: B60R21/00; G07C5/00
- european: B60R21/01; G07C5/00M
Application number: EP19940102437 19940217
Priority number(s): DE19934305172 19930219

Also published as:

DE4305172 (A1)
EP0612643 (B1)

Cited documents:

EP0092123
US5019760
US4733361

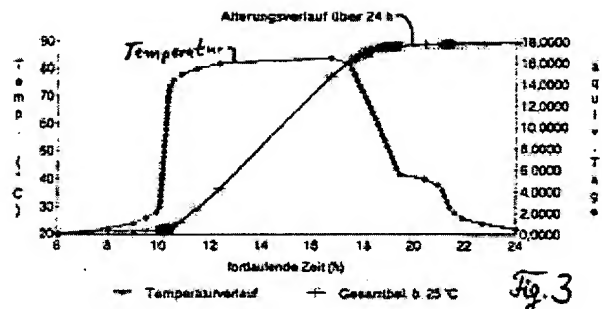
Abstract of EP0612643

In the case of a device having a computer and a sensor for monitoring a component of a motor vehicle, it is to be made possible to wait as long as possible before replacing an expensive part which is of relevance to safety and which is subject to non-negligible ageing, without impairing safety.

To achieve this, the computer is designed to receive the sensor signal, which indicates the degree of load, on a continuous basis, even during periods of non-operation of the vehicle; to determine the load-dependent ageing of the part on a continuous basis from the behaviour of the measuring signal over time to compare the ageing determined with a predetermined lifetime limit for the part and to emit a warning signal, for example, when the lifetime limit is reached at the latest.

This makes possible the maximum economic use of the part which is of relevance to safety, without there being a risk of unreliable operation.

Suggested use: air bag system in motor vehicles.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 612 643 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 94102437.4

51 Int. Cl.⁵: B60R 21/00, G07C 5/00

22 Anmeldetag: 17.02.94

30 Priorität: 19.02.93 DE 4305172

D-65468 Trebur-Astheim (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.08.94 Patentblatt 94/35

72 Erfinder: Hager, Harald
Goethestrasse 11
D-63853 Mömlingen (DE)

64 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

71 Anmelder: AUTENT
INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR
AUTOMOBILTEILE-ENTWICKLUNG mbH
Hans-Böckler-Strasse 26

74 Vertreter: Michellis, Theodor, Dipl.-Ing. et al
Selbert + Michellis
Rechtsanwälte und Patentanwälte
Tattenbachstrasse 9
D-80538 München (DE)

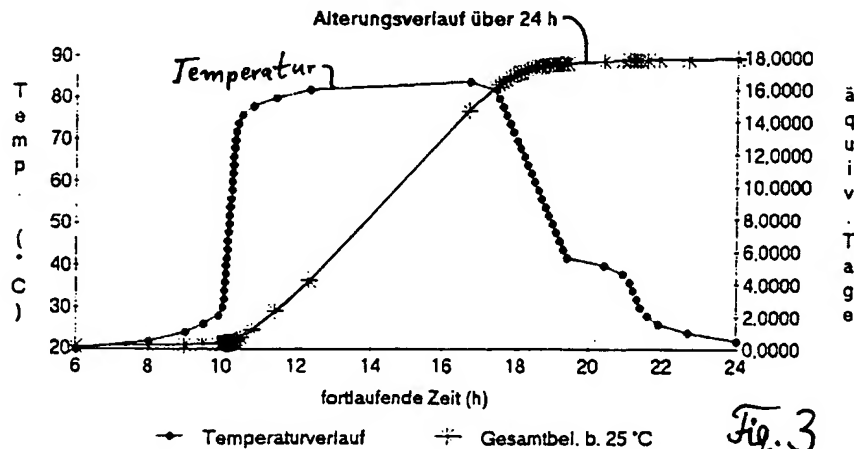
54 Vorrichtung zur Überwachung eines sicherheitsrelevanten Elements eines Kraftfahrzeugs.

57 Bei einer Vorrichtung mit Rechner und Sensor zur Überwachung eines Bauteils eines Kraftfahrzeugs soll ein teures sicherheitsrelevantes Element, das einer nicht vernachlässigbaren Alterung unterliegt, ohne Einbuße an Sicherheit erst nach einer möglichst langen Zeitspanne ausgetauscht werden müssen.

Hierzu wird der Rechner ausgebildet, das eine Belastung angegebene Sensorsignal fortlaufend, insbesondere auch während Unterbrechungen des Kraftfahrzeugbetriebs, zu empfangen, aus dem zeitlichen Verlauf des Meßsignals fortlaufend eine belastungsabhängige Alterung des Elements zu ermitteln, die ermittelte Alterung mit einer vorgegebenen Lebensdauergrenze des Elements zu vergleichen und spätestens bei Erreichen der Lebensdauergrenze z.B. ein Warnsignal auszugeben.

Dadurch wird eine maximale wirtschaftliche Nutzung des sicherheitsrelevanten Elements erreicht, ohne dessen sichere Verfügbarkeit zu gefährden.

Anwendungsbeispiel: Airbagsystem in Kraftfahrzeugen.



EP 0 612 643 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Überwachung eines sicherheitsrelevanten Elements eines Kraftfahrzeugs, mit einem elektronischen Rechner und mit mindestens einem Meßsignalgeber zum Erfassen einer physikalischen Belastungsgröße des sicherheitsrelevanten Elements und zum Einspeisen des Meßsignals in den Rechner.

5 Unter diesen Gattungsbegriff fallen beispielsweise bekannte Bordcomputer für Kraftfahrzeuge, bei denen etwa die durch Temperatur und Drehzahl gegebene Verschleißbelastung des (Verbrennungs- oder Elektro-)Motors erfaßt wird, um Wartungsintervalle für das Kraftfahrzeug nicht einfach nach zurückgelegten Kilometern, sondern nach tatsächlicher Beanspruchung zu bestimmen und anzuzeigen. (Ein Fahrzeugmotor sei hierbei als sicherheitsrelevantes Element angesehen, was im Zusammenhang mit Servolenkung, 10 Bremskraftverstärkung, Überholmanövern etc. berechtigt ist.) Ein Fahrkilometer bei gleichmäßiger Autobahnfahrt mit mittlerer Drehzahl wird von solchen Bordcomputern geringer gewichtet als ein Fahrkilometer in niedrigen Gängen bei hoher Drehzahl. Beschleunigungskilometer zählen unter Umständen mehrfach. Das Ende des in Kilometern ausgedrückten Norm-Intervalls zwischen zwei Kraftfahrzeuginspektionen wird dadurch je nach Fahrweise erst später bzw. schon früher als bei einfacher Kilometerzählung erreicht.

15 Daneben werden von solchen Bordcomputern auch Wartungsintervalle überwacht, die in Zeitgrößen ausgedrückt werden, zum Beispiel 12-Monatsfristen für Jahresinspektionen. Diese Überwachung ist erforderlich, weil z.B. bestimmte Betriebsstoffe unabhängig vom tatsächlichen Einsatz des Kraftfahrzeugs auf jeden Fall nach vorgegebenen Zeitspannen gewechselt werden sollen, z.B. Motoröl nach einem Jahr, Brems- und Kühlfüssigkeit nach zwei Jahren, da diese Stoffe auf jeden Fall - selbst bei Stillstand des 20 Fahrzeugs - altern (z.B. oxidieren oder Wasser aufnehmen) und dadurch im ungünstigsten Fall ihre Funktionen nicht mehr erfüllen. Die genannten Zeitspannen werden herkömmlicherweise z.B. durch einfache Zählung regelmäßiger Impulse, die etwa aus den Schwingungen eines Quarzkristalls abgeleitet werden, gemessen.

Die Alterung eines Elements hängt nun aber nicht nur von der verstreichenden Zeit, sondern auch von 25 der physikalischen Belastung des Elements ab. Insbesondere für den Fall einer Temperaturbelastung ist ein mathematischer Zusammenhang zwischen Belastung und Alterung als theoretische Formel bekannt, nämlich in Form der Arrhenius-Gleichung, wie sie weiter unten in der näheren Beschreibung eines Ausführungsbeispiels ausgewertet wird. In der bisherigen Praxis des Kraftfahrzeugbaus werden fortlaufende, zeitabhängige Alterungsprozesse jedoch auf reiner Zeitbasis überwacht, entweder weil eine regelmäßige (z.B. 30 jährliche oder zweijährliche) Auswechslung eines betroffenen Elements wirtschaftlich hinnehmbar und sicherheitstechnisch ausreichend ist, oder weil die Alterung trotz physikalischer Belastung so langsam erfolgt, daß die Lebensdauergrenze des betroffenen Elements gar nicht unter die Nutzungsdauer des Kraftfahrzeugs sinkt.

Bei aufwendigen, teuren Elementen, die sicherheitsrelevant sind und einer nicht vernachlässigbaren 35 Alterung unterliegen, wirft eine vorsorgliche Erneuerung in regelmäßigen kurzen Zeitabständen jedoch wirtschaftliche Probleme auf, während eine in großen Zeitabständen erfolgende Erneuerung zwar weniger aufwendig, dafür aber sicherheitstechnisch bedenklich ist.

Aufgabe der Erfindung ist daher die Bereitstellung einer gattungsgemäßen Vorrichtung zum Überwachen eines sicherheitsrelevanten Elements eines Kraftfahrzeugs, die es erlaubt, ein teures sicherheitsrelevantes Element, das einer nicht vernachlässigbaren Alterung unterliegt, ohne Einbuße an Sicherheit erst 40 nach einer möglichst langen Zeitspanne auszuwechseln.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch Hinzunahme der Merkmale gelöst, daß der Rechner ausgebildet ist, das die Belastung angegebende Meßsignal fortlaufend, insbesondere auch während Unterbrechungen des Kraftfahrzeugbetriebs, zu empfangen, aus dem zeitlichen Verlauf des Meßsignals fortlaufend 45 eine belastungsabhängige Alterung des Elements zu ermitteln, die ermittelte Alterung mit einer vorgegebenen Lebensdauergrenze des Elements zu vergleichen und spätestens bei Erreichen der Lebensdauergrenze ein Ausgangssignal auszugeben.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird der Vorteil erzielt, daß die Lebensdauergrenze des sicherheitsrelevanten Kraftfahrzeugs elements belastungsabhängig genau ermittelt wird und daher - im 50 Gegensatz zu einer reinen Zeitmessung - diese Grenze ohne überdimensionierten Sicherheitsabschlag und trotzdem ohne Einbuße an Sicherheit voll ausgenutzt werden kann. Dadurch wird eine maximale wirtschaftliche Nutzung des sicherheitsrelevanten Elements erreicht, ohne dessen sichere Verfügbarkeit zu gefährden.

Da die Alterung eines Elements (Bauteils, Betriebsstoffs etc.) neben der Zeit in erster Linie meist von der Temperatur abhängt, ist vorzugsweise mindestens ein als Temperatursonde ausgebildeter Meßsignalgeber 55 vorgesehen, um die Temperatur oder Umgebungstemperatur des sicherheitsrelevanten Elements zu erfassen.

Ein besonders hervorzuhebender Anwendungsfall der Erfindung besteht darin, daß eine Temperatursonde ausgebildet ist, die Temperatur oder Umgebungstemperatur eines in einem Kraftfahrzeug eingebauten

Airbags zu erfassen. Es ist nämlich eine wichtige der Erfindung zugrunde liegende Erkenntnis, daß die Alterung eines Airbags deutlich von der Temperatur abhängt, der er ausgesetzt ist, und daß die Lebensdauer-
 5 grenze des Airbags, insbesondere seines normalerweise zusammengefalteten beschichteten und unbeschichteten Gewebes, unter dem Einfluß hoher Temperatur weit unter die Nutzungsdauer eines Kraftfahr-
 zeuges, in das er eingebaut ist, absinken kann, so daß sein sicheres Funktionieren nicht über die gesamte
 Nutzungsdauer des Kraftfahrzeugs gewährleistet ist. Wenn man bedenkt, welche hohen Temperaturen im
 Inneren eines Kraftfahrzeugs und insbesondere im Inneren des einen Airbag aufnehmenden, normalerweise
 10 dunkel gefärbten Lenkrades unter Sonneneinstrahlung - auch beim Parken, d.h. im Fahrzeugstillstand -
 auftreten können, wird ersichtlich, daß dieses Problem von großer Tragweite ist und den Fachmann vor das
 Dilemma stellt, daß einerseits eine häufige vorsorgliche Auswechslung des Airbags wirtschaftlich sehr
 aufwendig ist, andererseits aber eine unterlassene oder verzögerte Auswechslung unter Sicherheitsgesichts-
 punkten unverantwortlich sein kann.

Gerade in diesem Anwendungsfall ist der Vorteil, den die Erfindung bietet, besonders deutlich. Die
 temperaturabhängige Ermittlung der wahren Alterung erlaubt die volle und trotzdem risikolose Ausnutzung
 15 der individuellen Lebensdauergerade des Airbags.

Zur praktischen Ermittlung der Alterung des überwachten Elements ist der Rechner vorzugsweise
 ausgebildet, die Länge von Lebenszeitintervallen des sicherheitsrelevanten Elements als Funktion des
 jeweils anliegenden, die augenblickliche Belastung angegebenden Meßsignals zu gewichten und aufzuintegrie-
 ren. Dies bedeutet beispielsweise, daß ein Zeitintervall mit einer Temperaturbelastung unterhalb einer
 20 bestimmten Nenn-Temperatur, für welche die Nenn-Lebensdauer eines Elements definiert ist, in die
 Alterung des Elements mit einem geringeren Wert eingeht, als es der Länge des Intervalls entspräche.
 Umgekehrt altert das Element in einem Zeitintervall mit Temperaturbelastung oberhalb der Nenn-Tempera-
 tur um einen größeren Wert, als es der Länge des Intervalls entspräche. Die fortlaufend ermittelte Alterung
 wird jeweils mit einer Nenn-Lebensdauergerade, die für die Nenn-Temperatur gilt, verglichen.

Die Gewichtungsfaktoren für die Lebenszeitintervalle werden vorzugsweise in Abhängigkeit vom jeweils
 25 anliegenden Meßsignal aus einer charakteristischen Kennlinie, insbesondere Arrhenius-Formel, ermittelt,
 deren Konstanten im Speicher des Rechners hinterlegt sind. Die Gewichtungsfaktoren für die Lebenszeitin-
 tervalle können aber auch als Funktion des Meßsignals in Tabellenform im Speicher des Rechners
 hinterlegt sein. Die für das zu überwachende Element geltenden Konstanten bzw. Tabellenwerte werden
 30 vorab zum Beispiel empirisch ermittelt und dann in den Speicher des Rechners einprogrammiert. Hierauf
 wird in der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels näher eingegangen.

Als Rechner kann vorteilhaft ein für das Kraftfahrzeug eventuell ohnehin vorgesehener Bordcomputer
 mitgenutzt werden. Bei Nähen oder Erreichen der Lebensdauergerade des überwachten sicherheitsrelevan-
 ten Elements gibt der Rechner vorzugsweise ein Warnsignal aus. Darüber hinaus kann zum Beispiel
 35 vorgesehen werden, daß der Rechner bei Erreichen der Lebensdauergerade ein Sperrsignal ausgibt, das
 die Anzahl der darauffolgenden Inbetriebsetzungen des Kraftfahrzeugs und/oder dessen Geschwindigkeit
 beschränkt, um dem durch Erreichen der Lebensdauergerade des sicherheitsrelevanten Elements eingetre-
 tenen Sicherheitsrisiko Rechnung zu tragen.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines zeichnerisch veranschaulichten Ausführungsbeispiels
 40 näher erläutert. Es zeigt

- Fig. 1 eine graphische Darstellung empirisch ermittelter Alterungsdaten für ein typisches
 Airbagmaterial;
- Fig. 2 eine linearisierte Darstellung des Zusammenhangs zwischen Temperatur und Alte-
 rung;
- 45 Fig. 3 einen Alterungsverlauf eines Airbagstoffs im Laufe einer variablen starken Temperatur-
 belastung über 24 Stunden; und
- Fig. 4a und 4b eine vollständige Liste der numerischen Berechnung des in Fig. 3 gezeigten Alte-
 rungsverlaufs.

Am Beispiel eines in einem Kraftfahrzeug eingebauten Airbags wird die temperaturabhängige Alterung
 50 eines sicherheitsrelevanten Elements, in diesem Fall des Airbagstoffs, näher untersucht.

Die Alterungsformel nach Arrhenius lautet:

$$K = A \cdot e^{(-E_a/RT)} \quad (1)$$

55 mit

- K = Geschwindigkeit der Alterung/Eigenschaftsänderung,
- A = Konstante,
- E_a = Aktivierungsenergie,

R = universelle Gaskonstante,
 T = Temperatur in Kelvin,
 * = Multiplikationsoperator,
 ^ = Exponentiationsoperator.

5 Die Formel erlaubt es insbesondere, für ein gegebenes Element/Material zunächst Alterungsversuche bei erhöhter Temperatur und dadurch mit erhöhter Geschwindigkeit durchzuführen, um die Konstanten der Gleichung relativ rasch empirisch zu ermitteln. Diese ermöglichen dann für niedrigere Temperaturen eine rasche Berechnung der zugehörigen langsameren Alterungen, deren experimentelle Ermittlung sehr langwierige Versuche erfordern würde.

10 Für einen typischen Airbagstoff wurden bei hohen Temperaturen folgende Laborergebnisse hinsichtlich der Alterung ermittelt, wobei die der Temperaturangabe jeweils zugeordnete Zeitangabe bedeutet, daß bei der gegebenen Temperatur eine Eigenschaftsänderung des Airbagstoffs um 30% (festgelegt) nach der angegebenen Zahl von Tagen auftrat:

15

Temperatur	(°C)	120	105	90	85
	(K)	393	378	363	358
Zeit (Tage)		15,5	33,5	72	96

20 Eine graphische Darstellung dieser Wertepaare ist Fig. 1 entnehmbar.
 Durch Umformung der Gleichung (1) erhält man:

$$\ln 1/t = A' - Ea/R \cdot 1/T \quad (2)$$

25 mit t = Zeit und A' = Konstante.

Setzt man $y = \ln 1/t$ und $x = 1/T$, hat man somit eine lineare Gleichung, die in Fig. 2 graphisch dargestellt ist.

A' und Ea/R werden durch statistische Regressionsrechnung ermittelt. Bei einem Korrelationskoeffizienten von 0,9998 ergibt sich für A' = 15,8 und für Ea/R = 7294.

30 Durch Umformung der Gleichung (2) läßt sich die Lebensdauergrenze wie folgt vorausberechnen:

$$t = e^{-(A' - Ea/R \cdot 1/T)} \quad (3)$$

35 Bezogen auf 25°C ergibt sich t = 5793 Tage = 15,8 Jahre. Zum Vergleich: bei 30°C gilt t = 10,6 Jahre. Bei noch höheren Temperaturen kann also durchaus die Lebensdauergrenze eines Airbags die gewöhnliche Nutzungsdauer eines Kraftfahrzeugs unterschreiten.

Die temperaturabhängige, wahre Alterung eines Airbags kann nun beispielsweise über 24 Stunden hinweg wie folgt fortlaufend überwacht werden.

40 Ein Mikroprozessor als Rechner registriert mit Hilfe einer das eingebaute Airbagmodul abtastenden Temperatursonde zusammengehörige Wertepaare von Temperatur- und Zeit-Intervallen. Zum Beispiel erfaßt der Rechner jeweils die Länge eines Zeitintervalls, das verstreicht, bis es zu einer Temperaturänderung von 2°C kommt. Die erfaßte Länge des Zeitintervalls wird dann in Abhängigkeit von der jeweils herrschenden Temperatur gewichtet und zu den bereits vorher erfaßten und gewichteten Intervall-Längen aufaddiert, so daß fortlaufend das wahre Alter des überwachten Elements rechnerisch zur Verfügung steht und mit der Nenn-Lebensdauergrenze, die für eine bestimmte Nenn-Temperatur (z.B. 25°C) gilt, verglichen werden kann.

45 Die Gewichtung eines Zeitintervalls t in Abhängigkeit von der jeweils herrschenden Temperatur T erfolgt vorzugsweise durch Umrechnung des Zeitintervalls auf die theoretische, äquivalente Zeitspanne, die verstreichen müßte, um eine gleich starke Alterung bei Nenn-Temperatur zu bewirken. Die Nenn-Temperatur betrage z.B. 25°C; für die auf diese Temperatur umgerechnete theoretische, äquivalente Zeitspanne t_{25} gilt dann aufgrund Gleichung (3) die Beziehung

$$t_{25} = t \cdot e^{[Ea/R \cdot (1/298 - 1/T)]}$$

55 Es wird nun Fig. 3 Bezug genommen. Darin zeigt die Kurve mit den runden Meßpunkten einen als Beispiel angenommenen 24-stündigen Temperaturverlauf eines in einem Lenkrad eingebauten Airbagmoduls. Auf der Abszisse ist die Tageszeit und auf der linken Ordinate die Temperatur (in °C) aufgetragen. Zwischen null Uhr und zehn Uhr morgens liegt die Temperatur unter 30°C, dann steigt sie unter Sonneneinstrahlung

für ein z.B. geparktes Kraftfahrzeug rasch an und erreicht in der Spitze über 80 °C. Erst ab 18:00 Uhr fällt die Temperatur wieder ab. Der genaue Verlauf der Temperatur - in 2°-Schritten - und die zugehörigen Zeitintervall-Längen sind aus der fortlaufenden numerischen Liste gemäß Fig. 4 zu entnehmen (Spalten 1 und 2).

5 Spalte 3 der Liste nach Fig. 4 gibt zu jedem Temperatur/Zeit-Paar die äquivalente, auf Nenn-Temperatur (25 °C) umgerechnete Alterungszeit an. Zum Beispiel entsprechen sechs Stunden bei 20 °C nur einer äquivalenten Alterung von 0,16471 Tagen = 3,95304 Stunden. Andererseits entsprechen 4,385 Stunden bei 84 °C einer äquivalenten Alterung von 10,39724 Tagen.

Spalte 4 der Liste nach Fig. 4 summiert alle äquivalenten Alterungszeiten auf, und am Ende dieses 10 einen, für den Airbag aber sehr belastungsreichen Tages resultiert eine äquivalente Alterung von 17,9171 Tagen. Die verbleibende Nenn-Lebensdauer verkürzt sich entsprechend stark.

Der in Fig. 4 numerisch aufgelistete Alterungsverlauf ist in Fig. 3 auch graphisch dargestellt (sternförmige Kurvenpunkte). Über der Tageszeit ist auf der rechten Ordinate die äquivalente Alterung (in Tagen) aufgetragen.

15 Wie ersichtlich, können klimatische Einflüsse eine große Auswirkung auf die Alterung von Kraftfahrzeugkomponenten haben. Die Erfindung bietet den Vorteil, diese Einflüsse berechenbar zu berücksichtigen; dadurch werden Unsicherheiten ausgeschaltet und dabei dennoch wirtschaftliche Gesichtspunkte gewahrt.

Nach dem gleichen Prinzip kann durch eine entsprechende Meßsonde aber auch das Alterungsverhalten des Gasgenerators, d.h. des Explosivtreibsatzes für das Airbagsystem überwacht werden. Das spezifische 20 Alterungsverhalten des Gasgenerators ist zu diesem Zweck gesondert zu ermitteln und die sich ergebenden Konstanten in den Rechner einzuspeisen. Die Berechnungen basieren dabei auf den gleichen Formeln.

Patentansprüche

- 25 1. Vorrichtung zur Überwachung eines sicherheitsrelevanten Elements eines Kraftfahrzeugs, mit einem elektronischen Rechner und mit mindestens einem Meßsignalgeber zum Erfassen einer physikalischen Belastungsgröße des sicherheitsrelevanten Elements und zum Einspeisen des Meßsignals in den Rechner, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Rechner ausgebildet ist, das die Belastung angegebende 30 Meßsignal fortlaufend, insbesondere auch während Unterbrechungen des Kraftfahrzeugbetriebs, zu empfangen, aus dem zeitlichen Verlauf des Meßsignals fortlaufend eine belastungsabhängige Alterung des Elements zu ermitteln, die ermittelte Alterung mit einer vorgegebenen Lebensdauerergrenze des Elements zu vergleichen und spätestens bei Erreichen der Lebensdauerergrenze ein Ausgangssignal auszugeben.
- 35 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Meßsignalgeber eine Temperatursonde ist, die ausgebildet ist, die Temperatur oder Umgebungstemperatur des sicherheitsrelevanten Elements zu erfassen.
- 40 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Temperatursonde ausgebildet ist, die Temperatur oder Umgebungstemperatur eines in einem Kraftfahrzeug eingebauten Airbags zu erfassen.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Rechner ausgebildet ist, die Länge von Lebenszeitintervallen des sicherheitsrelevanten Elements als Funktion 45 des jeweils anliegenden Meßsignals zu gewichten und aufzusummieren.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Rechner ausgebildet ist, die Gewichtungsfaktoren für die Lebenszeitintervalle in Abhängigkeit vom jeweils anliegenden Meßsignal aus einer charakteristischen Kennlinie, insbesondere Arrhenius-Formel, zu ermitteln, deren Konstanten im Speicher 50 des Rechners hinterlegt sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Gewichtungsfaktoren für die Lebenszeitintervalle als Funktion des Meßsignals in Tabellenform im Speicher des Rechners hinterlegt sind.
- 55 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Rechner ein Bordcomputer für das Kraftfahrzeug ist.

EP 0 612 643 A1

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Rechner ausgebildet ist, spätestens bei Erreichen der Lebensdauergrenze ein Warnsignal auszugeben.
- 5 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Rechner ausgebildet ist, bei Erreichen der Lebensdauergrenze ein Sperrsignal auszugeben, das die Anzahl der darauffolgenden Inbetriebsetzungen des Kraftfahrzeugs und/oder dessen Geschwindigkeit beschränkt.
- 10 10. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Temperatursonde ausgebildet ist, die Temperatur oder Umgebungstemperatur eines Gasgenerators für den Airbag zu erfassen.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

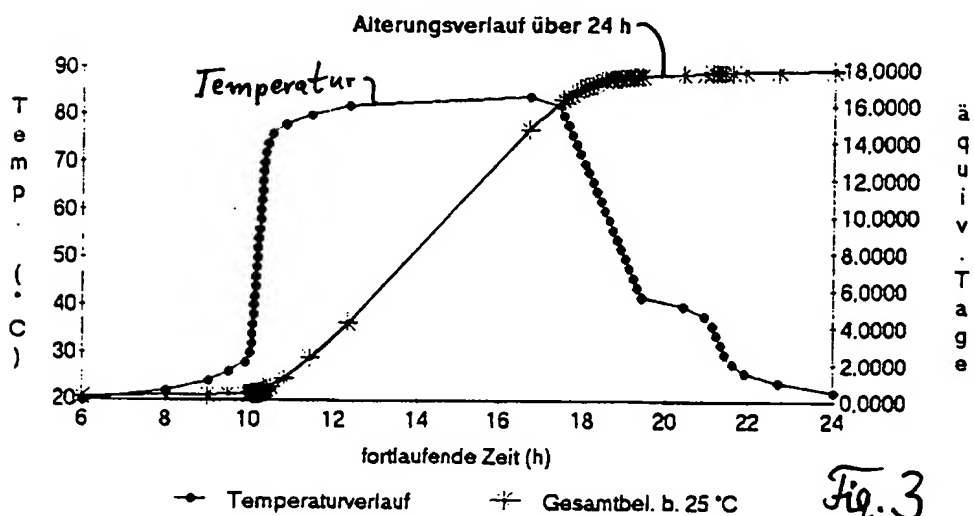
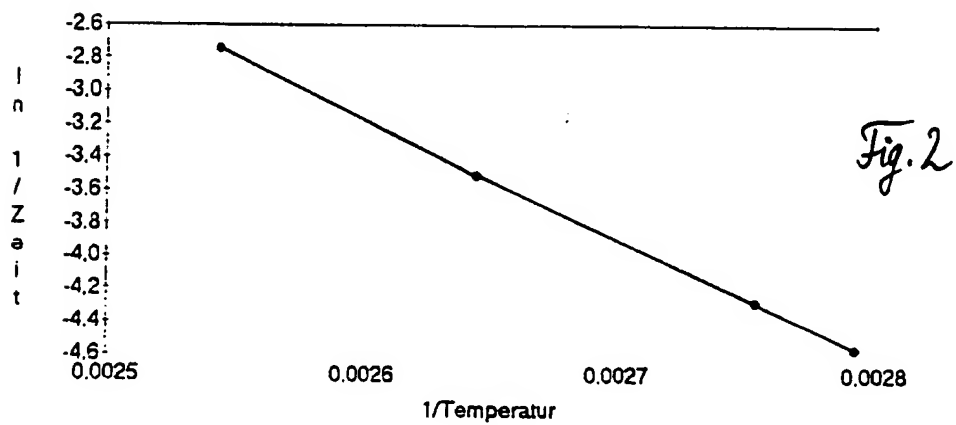
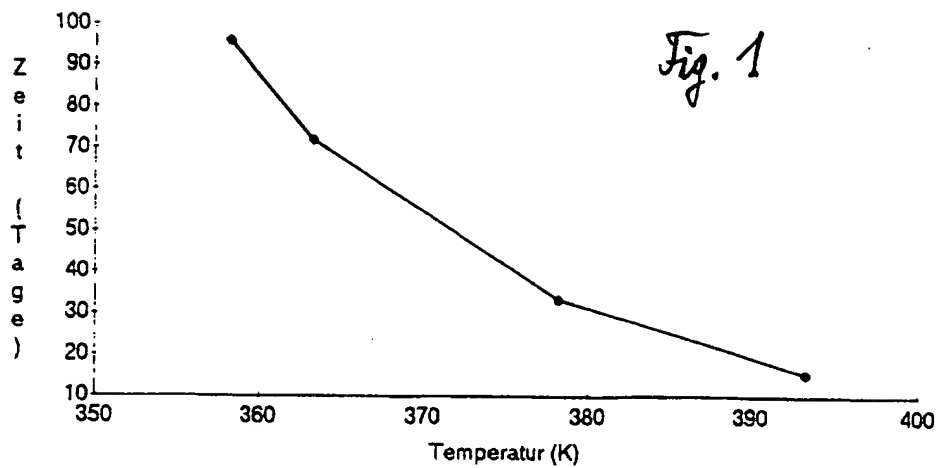


Fig. 4a

Temperatur (°C)	Zeit (h)	Zeit/25 * (Tg)	Ges.bel.(Tg)
20	6	0,16471	0,1647
22	2	0,06499	0,2297
24	1	0,03837	0,2681
26	0,5	0,02261	0,2907
28	0,4	0,02127	0,3119
30	0,1	0,00624	0,3182
32	0,04	0,00292	0,3211
34	0,015	0,00128	0,3224
36	0,015	0,00149	0,3239
38	0,015	0,00174	0,3256
40	0,015	0,00202	0,3276
42	0,015	0,00234	0,3300
44	0,015	0,00271	0,3327
46	0,015	0,00313	0,3358
48	0,015	0,00360	0,3394
50	0,015	0,00415	0,3436
52	0,015	0,00477	0,3483
54	0,015	0,00547	0,3538
56	0,015	0,00626	0,3600
58	0,015	0,00716	0,3672
60	0,015	0,00817	0,3754
62	0,015	0,00931	0,3847
64	0,015	0,01059	0,3953
66	0,015	0,01203	0,4073
68	0,015	0,01365	0,4209
70	0,015	0,01546	0,4364
72	0,03	0,03497	0,4714
74	0,06	0,07900	0,5504
76	0,1	0,14850	0,6989
78	0,3	0,50179	1,2007
80	0,6	1,12885	2,3295
82	0,9	1,90214	4,2317
84	4,385	10,39724	14,6289
82	0,7	1,47944	16,1083
80	0,1	0,18814	16,2965
78	0,1	0,16726	16,4637
76	0,1	0,14850	16,6122
74	0,1	0,13166	16,7439
72	0,1	0,11657	16,8605
70	0,1	0,10306	16,9635
68	0,1	0,09098	17,0545
66	0,1	0,08021	17,1347
64	0,1	0,07060	17,2053
62	0,1	0,06205	17,2674
60	0,1	0,05445	17,3218
58	0,1	0,04771	17,3695

Fig. 4b

56	0,1	0,04173	17,4112
54	0,1	0,03644	17,4477
52	0,1	0,03177	17,4795
50	0,1	0,02765	17,5071
48	0,1	0,02403	17,5311
46	0,1	0,02084	17,5520
44	0,1	0,01804	17,5700
42	0,1	0,01559	17,5856
40	1	0,13450	17,7201
38	0,5	0,05790	17,7780
36	0,2	0,01990	17,7979
34	0,1	0,00853	17,8064
32	0,1	0,00730	17,8137
30	0,1	0,00624	17,8200
28	0,2	0,01063	17,8306
26	0,3	0,01357	17,8442
24	0,8	0,03070	17,8749
22	1,3	0,04224	17,9171



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 2437

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	EP-A-0 092 123 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO. LTD.) * das ganze Dokument *	1,2,4-8	B60R21/00 G07C5/00
X	US-A-5 019 760 (CHU ET AL.) * Spalte 3, Zeile 44 - Spalte 5, Zeile 38 *	1,2,4,5,8	
A	US-A-4 733 361 (KRIESER ET AL.) * Spalte 8, Zeile 17 - Zeile 31 *	1,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			B60R G07C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14. Juni 1994	Prüfer Areal Calama, A-A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	